

специфика использования химических задач и химического эксперимента (4 часа).

- Модель построения урока химии с вариативным компонентом и подготовка учителя к нему (2 часа).

Раздел 3. Диагностика эффективности обучения химии в классах разного профиля с учетом психофизиологических особенностей учащихся. Темы лекций:

- Определение психофизиологических особенностей учащихся классов разного профиля и их способностей к изучению химии (2 часа).

- Эффективность использования вариативного компонента курса химии в классах разного профиля (2 часа).

В Витебском государственном университете имени П.М. Машерова уже почти 15 лет реализуется описанная система целенаправленной методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях профильного обучения. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности и целесообразности его проведения.

Литература

1. Аршанский Е.Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс – педвуз – профильный класс»: монография. М.: Прометей, 2005. 256с.

2. Аршанский Е.Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: учебное пособие. М.: Центрхимпресс, 2004. 128с.

3. Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля. – М.: Изд. центр Вентана-Граф., 2002. 176 с.

Е.А. Белевцова, О.Н. Рыжова, Е.Д. Демидова, Е.В. Карпова
*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
химический факультет,
г. Москва, Россия
e-mail: liskin-mermaid@yandex.ru*

О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УНИВЕРСИТЕТСКОГО КУРСА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Для первокурсников химического факультета МГУ фундаментальное освоение химических дисциплин начинается с годовичного курса неорганической химии. При этом на первых порах учебные достижения студентов по этой

дисциплине в значительной степени определяются не только их школьной химической базой, но и математической подготовкой [2]. Проиллюстрируем это утверждение результатами сдачи первой экзаменационной (зимней) сессии студентами первого курса. Первая сессия – очень важный рубеж, показывающий, насколько удачно вчерашний школьник, а ныне уже студент адаптировался к новой форме учебной деятельности и готов ли он к получению университетского образования [4].

В первую сессию наши студенты сдают всего лишь два, но очень серьезных экзамена: по неорганической химии и математическому анализу. Мы проследили за тем, как от года к году меняются средние баллы курса по этим двум дисциплинам (рис. 1). Можно наблюдать общую тенденцию к снижению показателей по обеим дисциплинам, при этом создается впечатление, что успеваемость по химии «привязана» к успеваемости по математике – они изменяются практически симбатно. Возникает вопрос, чем это обусловлено: тем ли, что недостаточное освоение элементов высшей математики не позволяет студентам справиться с материалом курса неорганической химии? Или, возможно, содержательно эти дисциплины не связаны друг с другом настолько, чтобы успеваемость по одной из них влияла на успеваемость по другой, в таком случае рис. 1 просто отражает изменение во времени общего «качества» первого курса, способности и готовности студентов к обучению в университете.

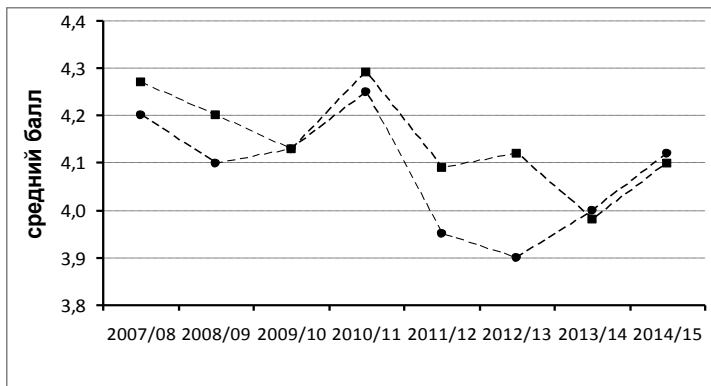


Рис. 1. Динамика изменения средних баллов за экзамены по неорганической химии (-●-) и по математическому анализу (-■-) в первой сессии на химическом факультете МГУ в течение восьми учебных лет (ежегодно порядка 240 студентов)

Для ответа на поставленный вопрос необходимо было выяснить, какие именно математические навыки необходимы вчерашнему выпускнику средней школы для того, чтобы успешно освоить университетский курс неорганической химии. С этой целью были проанализированы задачи по курсу неорганической химии, которые предлагаются студентам на семинарах, коллоквиумах, контрольных работах и письменных экзаменах на протяжении первого года обучения [1].

Выяснилось, что ни одно семинарское занятие, коллоквиум или контрольная работа не обходится без применения приемов элементарной математики, а именно арифметических расчетов по формулам, составления и решения линейных и квадратных уравнений, пропорций и т. п. Очень часто встречается логарифмирование (и обратная ему операция – потенцирование) при решении задач, связанных с вычислением рН или же с расчетом равновесной концентрации ионов H^+ по заданной величине рН, с температурной зависимостью скорости химической реакции, определяемой уравнением Аррениуса, а также с уравнением Нернста (зависимостью электродного потенциала от концентрации и температуры). Приведем пример подобной задачи [1, с. 24]:

«Постройте график зависимости окислительно-восстановительного потенциала кислорода от рН среды, рассчитав значения E при рН = 7 и рН = 14 с учетом следующих данных: $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e = 2\text{H}_2\text{O}$, $E^\circ = 1,23 \text{ В}$.»

Мы отмечали ранее важность задач с геометрическим содержанием в программе курса неорганической химии [2]. Практически все подобные задачи посвящены теме «Пространственная конфигурация молекул и ионов. Теория Гиллеспи». Одна из таких задач представлена в [1, с. 26]: «Приведите несколько примеров четырехатомной молекулы или иона со следующими пространственными конфигурациями: 1) треугольной (угол между связями 120°); 2) тетраэдрической (109°); 3) Т-образной. Опишите строение этих частиц с помощью теории отталкивания электронных пар (модель Гиллеспи)».

Для того, чтобы решать задачи по неорганической химии, студенты должны уметь интегрировать, однако подынтегральными выражениями, как правило, являются простейшие полиномы. Это задачи на формулу Кирхгофа и на расчет энтропии, например: «Определите изменение энтропии 1 моль NaCl при нагревании от 20 до 850°C . Теплосемкости ($\text{Дж}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) твердого и жидкого NaCl составляют $C_p(\text{NaCl(тв)}) = 45.94 + 16.32\cdot 10^{-3} \cdot T$, $C_p(\text{NaCl(ж)}) = 66.53$; $T_{\text{пл}}(\text{NaCl}) = 800^\circ\text{C}$; $\Delta H_{\text{пл}}(\text{NaCl}) = 31.0 \text{ кДж}\cdot\text{моль}^{-1}$ » [1, с. 8].

Если рассмотреть математическое содержание заданий практикума по неорганической химии [5], то в качестве основного умения здесь можно назвать составление и решение пропорций (при расчете навесок или выходов реакций). Однако при выполнении практических работ при освоении темы «Скорость химической реакции», когда студенты проводят опыт по изучению влияния концентрации реагирующих веществ на скорость реакции на примере взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой, для определения порядка реакции они пользуются логарифмическими координатами. Изучая влияние температуры реакционной смеси на скорость реакции, студенты используют логарифмическую форму уравнения Аррениуса для определения энергии активации.

Результаты выполненного нами анализа показывают, что университетский курс неорганической химии требует владения математическими навыками в первую очередь на уровне школьной программы, но владения уверенного. Для студента элементарная математика должна быть привычным и хорошо отработанным в школе инструментом. Насыщенная программа первого курса не позволяет выделять время на адаптационные курсы ни по элементарной математике, ни по другим базовым дисциплинам. Сейчас преподаватели неорганической химии, работающие с первокурсниками, вынуждены включать в семинарские занятия разделы математики и физики, без которых обучение оказывается малоэффективным. Следует отметить, что программа курса неорганической химии предполагает в начале года освоение наиболее насыщенных математикой тем, а именно химической термодинамики и кинетики. В полном объеме эти темы изучаются на четвертом году обучения в курсе физической химии, однако без усвоения начальных понятий невозможно понимание неорганической химии и закономерностей протекания реакций.

Преподаватели неорганической химии (и не только в МГУ [3]) отмечают, что наблюдается понижение уровня математической подготовки студентов. Часть студентов плохо справляются с расчетами, в том числе приходится объяснять им правила округления. Проблемой для студентов является необходимость работать с данными, представленными в графическом виде.

Поскольку повлиять на уровень математической подготовки выпускников школ мы не можем, нужно больше учитывать подготовленность при приеме на химический факультет. Однако математика проверяется только на уровне ЕГЭ. Поэтому мы считаем исключительно полезным в этой ситуации контролировать математическое содержание заданий письменного

вступительного испытания по химии (внутреннего экзамена) и университетских химических олимпиад, насыщая их именно теми элементами математики, которые сейчас являются «проблемными» на первом курсе и слабое владение которыми мешает студентам успешно осваивать неорганическую химию на фундаментальном уровне.

Литература

1. Ардашникова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2000.

2. Белевцова Е.А., Демидова Е.Д., Рыжова О.Н. Математическая подготовленность абитуриентов химического факультета МГУ и успешность их обучения в университете // Инновации в преподавании химии. Казань: Казан.ун-т. 2014. С. 34.

3. Горовых О.Г. Проблемы, возникающие при освоении понятия «Водородный показатель – рН» // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции по химии и химическому образованию. Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина. 2015. С.139.

4. Григорьев А.Н., Демидова Е.Д. Первый курс – важнейший этап адаптации студента // Естественнонаучное образование: взаимодействие средней и высшей школы / Под ред. В.В. Лунина и Н.Е. Кузьменко. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2012. С. 220.

5. Демидова Е.Д., Алешин В.А., Ардашникова Е.А. Практикум по неорганической химии / Под ред. А.В. Шевелькова. – М.: Химический ф-т МГУ, 2015.

А.А. Белохвостов

*Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь
e-mail: him.vgu@mail.ru*

ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИК-КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ И ЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Основной целью разработанной нами системы методической подготовки учителя химии к использованию ИКТ является формирование его *ИК-компетентности будущего учителя химии*, под которой мы понимаем владение знаниями, умениями и опытом использования информационно-